

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **56-095479**

(43)Date of publication of application : **01.08.1981**

(51)Int.Cl.

B23K 20/00

B32B 15/01

(21)Application number : **54-170500**

(71)Applicant : **NISSHIN STEEL CO LTD**

(22)Date of filing : **28.12.1979**

(72)Inventor : **KUBOTA MASARO
KATAYAMA KIICHIRO
TAKAGI ICHIU
TANGE KUNIIKO
SHINOHARA HIROSHI
MAKIMOTO MAMORU**

(54) **MANUFACTURE OF METAL-CLAD MATERIAL**

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve bonding strength by increasing the contact area of a bonding interface by adjusting crystal grains of a bonding surface layer to a prescribed size.

CONSTITUTION: In the adjustment of crystal grains of a core material metal or skin material metal, they are made into coarse grains of ≤ 8 crystal grain size number of JIS (Japanese Industrial Standard) G0552 by annealing treatment, such as high-temperature long-period annealing and stress annealing in or after the process of manufacturing the material into a strip or sheet. Although the sufficient effect can be obtained by making the core material metal or skin material metal into coarse grains, making the two into coarse grains provides a clad material of higher bonding strength. The bonding surface of strips or sheets is cleaned by usual degreasing or pickling. Next, after cold and temperature or hot rolling connection, a cold and a temperature rolled connected material are annealed by diffusion to improve the bonding strength.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

DERWENT-ACC-NO: 1981-67189D
DERWENT-WEEK: 198137
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Clad metal material prodn. using pressure welding - where core is soft carbon steel and coating is copper, aluminium or their alloy

PATENT-ASSIGNEE: NISSHIN STEEL CO LTD[NISI]

PRIORITY-DATA: 1979JP-0170500 (December 28, 1979)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 56095479 A	August 1, 1981	N/A	005	N/A
JP 88017555 B	April 14, 1988	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 56095479A	N/A	1979JP-0170500	December 28, 1979

INT-CL (IPC): B23K020/00; B32B015/01

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 56095479A

BASIC-ABSTRACT: Clad metal sheet consisting of a core sheet of e.g. soft carbon steel and coating sheet of Cu, Al or their alloy is produced using a pressure welding method e.g. cold or hot roll welding processes.

Crystal grain number of the bonding surface of core sheet or coating sheet or both is adjusted to less than 8, by subjecting the core and/or coating sheets to an annealing treatment. Then the sheets are laminated (lapped) so that the coarsened surface (bonding surface) of each sheet faces the other. Pressure welding process is carried out on the laminated sheets at room temp. or warm or hot temp. in an inert gas atmos.. Diffusion heat treatment may be carried out on the welded sheet.

A contact area of the bonded boundary is improved by coarsening the bonding surface which is cleaned in advance.

TITLE-TERMS:

CLAD METAL MATERIAL PRODUCE PRESSURE WELD CORE SOFT CARBON STEEL COATING
COPPER
ALUMINIUM ALLOY

ADDL-INDEXING-TERMS:

CARBON

DERWENT-CLASS: M23 P55 P73

CPI-CODES: M13-H01; M23-E03;

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-95479

⑤ Int. Cl.³
B 23 K 20/00
B 32 B 15/01

識別記号

庁内整理番号
7516-4E
6681-4F

⑬ 公開 昭和56年(1981)8月1日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 金属クラッド材の製造法

大阪市此花区桜島2丁目1番17
1号日新製鋼株式会社阪神製造
所内

⑮ 特 願 昭54-170500

⑯ 出 願 昭54(1979)12月28日

⑰ 発 明 者 久保田正郎

大阪市此花区桜島2丁目1番17
1号日新製鋼株式会社阪神製造
所内

⑱ 発 明 者 片山喜一郎

大阪市此花区桜島2丁目1番17
1号日新製鋼株式会社阪神製造
所内

⑲ 発 明 者 高木一字

⑳ 発 明 者 丹下邦彦

大阪市此花区桜島2丁目1番17
1号日新製鋼株式会社阪神製造
所内

㉑ 出 願 人 日新製鋼株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4
番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 和田憲治

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

金属クラッド材の製造法

2. 特許請求の範囲

(1) 接合面を清浄化したストリップ状またはシート状の芯材金属と接合面を清浄化したストリップ状またはシート状の皮材金属とを重ね合わせて圧延接合する金属クラッド材の製造法において、該芯材金属の少なくとも接合表層面または該皮材金属の少なくとも接合表層面のいずれか一方または両方の結晶粒の大きさがJISG0552に規定する粒度番号で8以下の粗大結晶粒となるように調整する工程を該圧延接合前に有することを特徴とする圧延接合による金属クラッド材の製造法。

(2) 結晶粒の調整は、焼鈍処理によつて行なう特許請求の範囲第1項記載の金属クラッド材の製造法。

(3) 芯材金属が軟鋼、皮材金属が銅である特許請求の範囲第1項または第2項記載の金属クラッド材の製造法。

(4) 芯材金属が軟鋼、皮材金属がアルミニウムである特許請求の範囲第1項または第2項記載の金属クラッド材の製造法。

(5) 圧延接合が冷間圧延接合であり、引続き拡散加熱が実施される特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項記載の金属クラッド材の製造法。

(6) 圧延接合が非酸化性雰囲気下での温間圧延接合であり、引続き拡散加熱が実施される特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項記載の金属クラッド材の製造法。

(7) 圧延接合が非酸化性雰囲気下での熱間圧延接合である特許請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項記載の金属クラッド材の製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、圧延接合によつて異種金属同志を密着性よく接合する金属クラッド材の製造法に関する。

特性の異なる金属を重ね合わせて接合し、複合的な諸特性を発揮させるクラッド材は、各方面で

多用され、金属材料の1分野を形成するまでに至っている。この金属クラッド材の製造法の1つに圧延接合法がある。この圧延接合法は、両金属を原子間距離まで圧延によつて強引に押しつけて両者を一体化させようとするものであり、長尺ものの連続生産性と大量生産性において優れた利点を有している。この圧延接合の接着強度に及ぼす因子として、温度、圧力、変形量その他が関係し、幾多の研究結果が発表されている。その内、接触界面積の増加を図ることが有利とされ、このための手法として、例えば特公昭44-16777号公報に記載のように、接触前にせん断力を付与して接触表面の表面積を増大させるという発明などが提案されている。

本発明の目的は、この圧延接合の接着性を良好にし圧延接合法によるクラッド材の製造を有利に行なえるようにすること、とくに、この接着性を良好にするための接触面積の増大を図る手法を提供することである。

本発明は、接合界面の接触面積の増大を図る手

- 3 -

界面層の結晶粒が、JISG0552に規定する粒度番号で8以下となるような大きさ、つまり100倍における25mm平方中の結晶粒の平均数が128以下であるような大きさであることが必要であることを実験的に確認した。このような粗大結晶粒をもつた材料を圧延接合法によつてクラッド材とすることは通常試みられておらず、例えば鋼板に非鉄金属材料を圧延接合する場合の結晶粒はJISG0552で言えば8.5~10の水準であり、このクラッドの接合性改善のために結晶粒を粗大粒に調整することはかつて例を見ない。

このようなことから、本発明は、接合面を清浄化したストリップ状またはシート状の芯材金属と接合面を清浄化したストリップ状またはシート状の皮材金属とを重ね合わせて圧延接合する前に、芯材金属の少なくとも接合表面層または皮材金属の少なくとも接合表面層のいずれか一方または両方の結晶粒の大きさがJISG0552で規定する粒度番号で8以下の粗大結晶粒となるように調整する工程を包含する圧延接合による金属クラッド材の

- 5 -

法として、少なくとも接合表面層の結晶粒を所定の大きさに調整することを特徴とする。一般に、金属は加工を受けるさいにその結晶粒子が大きくなるとオレンジピール（肌荒れ現象）が生ずることが知られている。この現象は、加工によつて生ずる結晶方位の変化が各々の結晶粒子ごとに異なるために発生するものであるが、結晶粒子が大きくなると肉眼的に認められる程度にまで発展する。本発明はこの結晶粒の大きさが関与する肌荒れ現象を金属クラッド材の圧延接合法に有利に利用するものである。すなわち、圧延接合法において、圧接ロールに接触する側の面はたとえ結晶粒が大きくても硬質ロールによつてその変形が拘束されて肌荒れ現象は生じないが、クラッドの接合界面の側の面では相互に変形が許されるので結晶粒が大きいと肌荒れ現象が進み、これによる接触面積の増大がもたらされ、クラッドの接合性が著しく改善される。この接触面積を十分に増加させその接合性の改善の目的を達成するには、通常の圧延接合法に従う圧延条件下で、その少なくとも接合

- 4 -

製造法を提供するものである。

本発明法において、芯材金属または皮材金属の種類は特に限定されるものではないが、鋼板に非鉄金属をクラッドする場合の後記実施例に示すような、鋼ストリップ芯材に、アルミニウムまたはアルミニウム合金ないしは銅または銅合金のストリップを皮材としてクラッドするような長尺もののライン生産が適用できるものに特に有利である。そのさい芯材金属は両面が皮材金属でクラッドされるものはもとより芯材金属の片面だけを皮材金属で被着される場合も本発明法に含まれる。

芯材金属または皮材金属の結晶粒の調整は公知の処法で行なうことができる。例えばストリップまたはシートに製造する過程または後において、高温長時間焼鈍あるいは歪焼鈍法など焼鈍処理によつてJISG0552の結晶粒度番号（以後、粒度 α と略称する）で8以下の粗粒にすることができる。芯材金属または皮材金属のいずれか一方の粗粒化によつても十分な効果が得られるが、両方を $\alpha 8$ 以下に粗粒化すると、一層密着性の優れたクラッ

- 6 -

ド材が得られる。この結晶粒の粗粒化は必ずしも板厚全体にわたって施す必要がなく、接合しようとする表層面が粒度 $\#8$ 以下に粗粒化しておればよい。焼鈍処理の条件または材質によつては表層部の粗粒化が優先的に進行するような場合もあるが、本発明においてこのような条件は有利であつても弊害とはならない。

第1図は、本発明の基礎となつた結晶粒の大きさと接合面積の増加の関係を示したもので、例として、芯材金属に板厚1.8mmの軟鋼板、皮材金属として板厚1.0mmで粒度 $\#9$ のAl板をとり、この軟鋼板の片面とAl板の片面とを圧延接合して1.4mmのアルミクラッド鋼板としたときの、圧延に供される鋼板の結晶粒を焼鈍によつて種々調整した場合における鋼板の粒度 $\#$ とクラッド材界面の線長比との関係を測定した結果を示す。この接合界面の線長比は、鋼板とAl板の界面における長さとの測定範囲の直線長さとの比を示す。第1図から明らかな如く、粒度 $\#$ が8を境界としてこれ以下になると線長比が急激に増加する。つまり、界

面における接触面積は粒度 $\#8$ 以下となると急激に増加し始め、粒度 $\#9$ や $\#10$ に比べて約2倍に増大する。このような関係は皮材の粒度 $\#$ を8以下とする場合にも認められる。これが、本発明において芯材および/または皮材の結晶粒度番号を8以下に限定する理由である。

本発明の実施にあたり、ストリップまたはシートの接合面の表面清浄を行なうが、これは通常の脱脂処理や酸洗い、もしくは雰囲気炉処理などを適用することができる。圧延接合は、冷間、温間または熱間のいずれの処理でも本発明に適用できる。温間および熱間の場合には非酸化性雰囲気下で処理して接合面の酸化膜発生を防止する。この圧延接合を行なつた後、冷間および温間圧延接合材については拡散焼鈍を行なつて接着強度を高めることができるし、軟質材を必要とする用途には再結晶焼鈍を行なつてもよい。

以上述べたように、本発明は結晶粒の調整を行なうことによつて接着強度の高いクラッド材を製造するものであるが、本発明法による結晶粒の粗

- 7 -

大化処理によつて、変形抵抗が減少する結果、圧延接合時において大型の圧延機でなくとも高い圧下率を得ることができ、この高い圧下率によれば接着強度が一層向上するという優れた効果を受けることができる。

以下に代表的実施例を述べる。

実施例

芯材としてC; 0.08%, Si; 0.01%, Mn; 0.30%, P; 0.015%, S; 0.017%の化学成分を有しかつ表1に示す各種の結晶粒度 $\#$ を有するように粒度調整した軟鋼ストリップ(低炭素リムド鋼冷延鋼板、板厚1.8mm、板幅200mm)を使用し、他方、皮材として表1に示す結晶粒度 $\#$ を有するように粒度調整したAlまたはCuストリップ(板厚0.2、0.5、1.0mm、板幅200mm)をそれぞれ使用し、両者の表面を清浄化(ブラッシング、アルカリ脱脂)したのち、これを重ね合わせ、4段圧延機を用いて冷間、Ar雰囲気中での温間または熱間で圧延接合してクラッド鋼板を製造した。

圧接の際の圧下率(1パス)は表1に示すと

く45~65%で行なつた。また圧接後、表1に示す条件で拡散加熱を行なつた(ただし、熱間圧延材は実施せず)。

製造したクラッド鋼板のそれぞれより、幅50mm×長さ100mmの短冊型試験片を採取し、90°繰返し曲げ試験を行ない、芯材と皮材が剥離するまでの繰返し曲げ回数を測定した。

その結果を表1に示すが、本発明法によるものはクラッド鋼板自体が破断するまで皮材の剥離が認められない良好な密着性を示すのに対し、本発明法の範囲外によるものは2~5回の繰返し曲げ回数で皮材の剥離が生じ、密着性は明らかに劣っている。

- 10 -

- 9 -

表 1

試料 No.	芯材			皮材			圧接型式		圧接 圧下率 (1パス)	拡散加熱 条件	密着度 (剝離までの90° 繰返し曲げ回数)	備 考
	材 質	板 厚	結晶粒 度No.	材 質	板 厚	結晶粒 度No.						
1	軟 鋼	1.8	6	Al	1.0	9	片 面	冷 間	50 %	500℃ ×15hr	9回(破断まで 剝離なし)	本発明法
2	"	"	6	Al	1.0	7	"	"	45 %	"	9回(同 上)	"
3	"	"	表層部 のみ 4	Al	0.2	8	両 面	"	45 %	"	9回(同 上)	"
4	"	"	8	Al	0.5	9	片 面	温 間 (400℃)	60 %	"	9回(同 上)	"
5	"	"	9	Al	0.5	9	"	冷 間	60 %	"	3回	本発明外
6	"	"	10	Al	0.5	9	"	温 間 (400℃)	65 %	"	5回	"
7	"	"	10	Al	1.0	9	"	冷 間	50 %	"	2回	"
8	"	"	6	Cu	0.5	9	"	"	50 %	600℃ ×10hr	15回(破断まで 剝離なし)	本発明法
9	"	"	6	Cu	0.5	6	"	"	45 %	"	15回	"
10	"	"	5	Cu	0.2	8	両 面	"	45 %	"	15回	"
11	"	"	6	Cu	1.0	9	片 面	熱 間 (800℃)	45 %	なし	15回	"
12	"	"	9	Cu	0.5	9	"	冷 間	55 %	600℃ ×10hr	3回	本発明外
13	"	"	10	Cu	1.0	9	"	温 間 (400℃)	60 %	"	5回	"

- 11 -

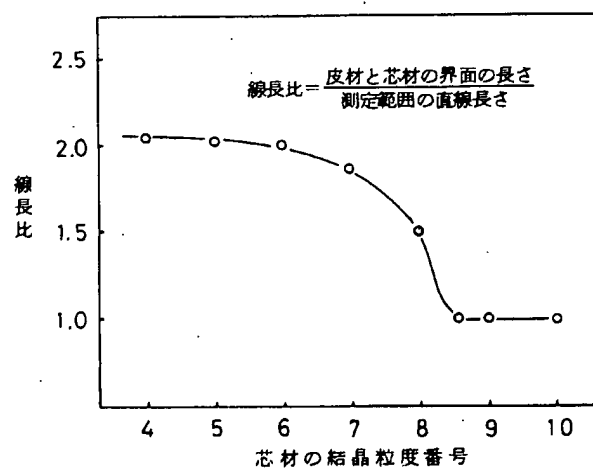
4. 図面の簡単な説明

第1図は芯材の結晶粒度番号と接合界面の線長比との関係図である。

出願人 日新製鋼株式会社

代理人 和田 憲 治

第 1 図



- 12 -

第1頁の続き

⑫発明者 篠原洋
大阪市此花区桜島2丁目1番17
1号日新製鋼株式会社阪神製造
所内

⑬発明者 植本守
大阪市此花区桜島2丁目1番17
1号日新製鋼株式会社阪神製造
所内